

## FUEL CELL AND SEPARATOR USED IN THIS FUEL CELL

Patent Number: JP9237633  
Publication date: 1997-09-09  
Inventor(s): MATSUKAWA MASANORI  
Applicant(s): AISIN TAKAOKA LTD  
Requested Patent: ☒ JP9237633  
Application Number: JP19960041204 19960228  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01M8/02  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make suppression profitable of radiation to the outside, make contribution capable to suppression of dew, also make reduction profitable of generating dispersion.

**SOLUTION:** In a fuel cell, a plurality of layered elements 1 in a thickness direction comprise a pair of plates 10 constituting a positive/negative electrode and an electrolyte phase 14 interposed by a pair of the plates 10. A separator 2 is constituted by a separator main unit 20 and a heat insulating part 22 held to an outer edge part of the separator main unit 20. The separator main unit 20 is brought into contact with the plate 10, to have a collecting function relating to the plate, also a gas separating function partitioning a first gas passage 31 for passing of oxidized gas containing a positive electrode active material and a second passage 32 for passing of fuel gas containing a negative electrode active material.

---

(11)特許出願公開番号

特開平9-237633

(43)公開日 平成9年(1997)9月9日

## R

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 5 頁)

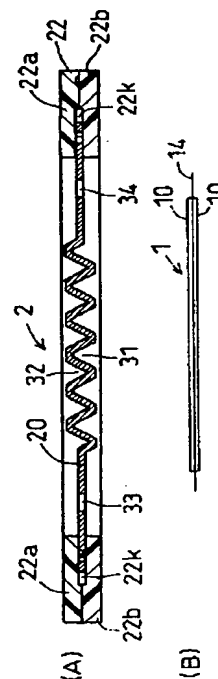
(74) 代理人 弁理士 大川 宏

(54) 【発明の名称】 燃料電池及びこれに使用するセパレータ

(57) 【要約】

【課題】外部への放熱性を抑えるのに有利であり、結露の抑制に貢献でき、発電むらの低減に有利な燃料電池及びこれに使用するセパレータを提供すること。

【解決手段】燃料電池において厚み方向に複数個積層された素子１は、正極及び負極を構成する一対の電極板１０と、一対の電極板に挟持された電解質相１４とからなる。セパレータ２は、セパレータ本体２０と、セパレータ本体２０の外縁部に保持された断熱部２２とで構成されている。セパレータ本体２０は、電極板１０に接触し電極板１０に対して集電機能をもつと共に、正極活物質を含む酸化ガスが通る第１ガス通路３１と、負極活物質を含む燃料ガスが通る第２ガス通路３２とを仕切るガス分離機能をもつ。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】正極及び負極を構成する一対の電極板と該一対の電極板に挟持された電解質相とからなり厚み方向に積層される複数個の素子と、

隣設する該素子間に該電極板に接触して配置され、該電極板に対して集電機能をもつと共に、正極活物質を含む酸化ガスが通る第1ガス通路と負極活物質を含む燃料ガスが通る第2ガス通路とを仕切るガス分離機能とをもつセパレータとを具備する燃料電池であって、

該セパレータは、該電極板に接触すると共に導電材料で形成されたセパレータ本体と、該セパレータ本体の外縁部に一体に保持された断熱材料で形成された断熱部とで構成されていることを特徴とする燃料電池。

【請求項2】電極板に対して集電機能をもつと共に、正極活物質を含む酸化ガスが通る第1ガス通路と負極活物質を含む燃料ガスが通る第2ガス通路とを仕切るガス分離機能とをもつセパレータであって、

該電極板に接触すると共に導電材料で形成されたセパレータ本体と、該セパレータ本体の外縁部に一体に保持された断熱材料で形成された断熱部とで構成されていることを特徴とする燃料電池に使用するセパレータ。

【請求項3】請求項2において、該セパレータ本体と該断熱部との間には、空気断熱層として機能する空気層が配置されていることを特徴とする燃料電池に使用するセパレータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は燃料ガスを利用して発電する燃料電池及びこれに使用するセパレータに関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、水素ガス等の燃料ガスを活物質として用いて発電する燃料電池の開発が盛んに進められている。燃料電池の基本原理解を水素ガスを活物質として用いた場合を例にとって説明する。図5に示す様に、正極及び負極を構成する一対の電極板100により、固定高分子電解質200が挟持されている。負極活物質となる水素ガスが負極に供給され、正極活物質となる酸素を含む空気が正極に供給される。

【0003】負極では、 $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$  の反応が生じ、水素が電子を放出して水素イオンとなると共に、負極側の水素イオンは固定高分子電解質200を移動して正極に向かうと共に、放出された電子が外部電気回路を経て正極に移動する。これにより直流電気を発電する機能が得られる。ところで燃料電池によれば、正極活物質を含む酸化ガスが通る第1ガス通路301と、負極活物質を含む燃料ガスとしての水素ガスが通る第2ガス通路302とを仕切る必要がある。そのため上記した燃料電池によれば、電極板100に接触して使用され電極板

100に対して集電機能をもつと共に、ガス分離機能をもつセパレータ300が採用されている。

【0004】上記セパレータ300は集電性を確保すべく、導電率が良好な緻密質カーボンやチタン系合金あるいはステンレス鋼系の導電材料で形成されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】セパレータ300を構成する導電材料は導電率が良好であり、従って熱伝導率も高いものである。ところで燃料電池の内部はジュール等の影響で熱を帯びるため、燃料電池の内部は高温状態となる。そのため上記した様に導電率が良好であるため熱伝導率が高いセパレータ300を介して、放熱が起こり易いものである。従って、燃料電池の内部と外縁部とで温度差が大きくなる。故に、燃料ガスや空気に固体高分子分解質200の加湿用として含ませている水蒸気などの影響で、温度が低下する外縁部付近において結露が生じる問題がある。結露が生じると、活物質となる燃料ガスや空気の均一通過性が阻害され、素子の反応領域が小さくなり、素子の特性が低下する。

【0006】そのため、素子毎の結露量の多少により、素子間に特性のバラツキが生じる等の問題が発生するため、燃料電池の性能確保の面では好ましくない。本発明は上記した実情に鑑みなされたものであり、外部への放熱性を抑えるのに有利であり、セパレータからの放熱に起因した結露を抑制するのに貢献でき、発電むらの低減に有利な燃料電池及びこれに使用するセパレータを提供することを課題とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の燃料電池は、正極及び負極を構成する一対の電極板と一対の電極板に挟持された電解質相とからなり厚み方向に積層される複数個の素子と、隣設する素子間に電極板に接触して配置され、電極板に対して集電機能をもつと共に、正極活物質を含む酸化ガスが通る第1ガス通路と負極活物質を含む燃料ガスが通る第2ガス通路とを仕切るガス分離機能とをもつセパレータとを具備する燃料電池であって、セパレータは、電極板に接触すると共に導電材料で形成されたセパレータ本体と、セパレータ本体の外縁部に一体に保持された断熱材料で形成された断熱部とで構成されていることを特徴とするものである。

【0008】本発明の燃料電池に使用するセパレータは、電極板に対して集電機能をもつと共に、正極活物質を含む酸化ガスが通る第1ガス通路と負極活物質を含む燃料ガスが通る第2ガス通路とを仕切るガス分離機能とをもつセパレータであって、電極板に接触すると共に導電材料で形成されたセパレータ本体と、セパレータ本体の外縁部に一体に保持された断熱材料で形成された断熱部とで構成されていることを特徴とするものである。

【0009】請求項3に係るセパレータによれば、請求項2において、セパレータ本体と断熱部との間には、空

気断熱層として機能する空気層が配置されていることを特徴とするものである。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に係る燃料電池によれば、正極活物質を含む酸化ガスが通る第1ガス通路と、負極活物質を含む燃料ガスが通る第2ガス通路とがセパレータで仕切られる。セパレータは、上記したガス分離機能をもつと共に、更に電極板に対して電荷を集める集電機能をもつ。

【0011】セパレータとしては、電極板に接触されると共に導電材料で形成されたセパレータ本体と、セパレータ本体の外縁部に一体に保持された断熱材料で形成された断熱部とで構成されている。セパレータ本体を構成する導電材料は、導電性が良好なる金属系や炭素系で形成できる。断熱部を構成する断熱材料は、発泡体でも非発泡体でも良く、具体的には樹脂等を採用できる。セパレータ本体と断熱部とを一体的にする手段としては、接着剤による接着方式、溶着方式、インサート成形方式等を採用できる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図1～図3を参照して説明する。図1(A)はセパレータ2を示し、図1(B)は素子1を示す。図2は本実施例の燃料電池の要部断面を示す。更に図3は要部構成の分解斜視図を示す。図3のA-A線矢視図が図2に対応するものである。

【0013】本実施例の燃料電池によれば、図1(B)に示す様に燃料電池を構成する単電池を構成する素子1は、正極及び負極を構成する一対の電極板10と、一対の電極板10に挟持された電解質相14とからなる。電解質相14はイオン伝導性をもつ固体電解質膜で形成されている。図1(A)に示す様に、本実施例を特徴づけるセパレータ2は、セパレータ本体20と、セパレータ本体20の外縁部に一体に保持された断熱材料としての樹脂で形成された断熱部22とで構成されている。

【0014】セパレータ本体20の一面側は、負極となる電極板10に接触する。またセパレータ本体20の他面側は、正極となる電極板10に接触する。故にセパレータ2のセパレータ本体20は、電極板10から電荷を集める集電機能をもつ。更にセパレータ本体20は集電機能の他に、ガス分離機能をもつ。即ち図2から理解できる様に、正極活物質を含む酸化ガスつまり酸素を含む空気が通る第1ガス通路31と、負極活物質を含む燃料ガスとしての水素ガスが通る第2ガス通路32とを、セパレータ2の表裏で仕切っている。従ってセパレータ本体20はガス非透過性が高い材質で形成する必要がある。

【0015】図1(A)から理解できる様に、セパレータ本体20にはこれの厚み方向に貫通する水素ガス入口34及び水素ガス出口33が形成されている。図2から

理解できる様に、厚み方向に積層されて隣設されたセパレータ2同志によれば、隣設する水素ガス入口34は互いに対面しており、隣設する水素ガス出口33も互いに対面している。

【0016】図1(A)から理解できる様に、断熱部22は、セパレータ本体20の外縁部を接合状態で挟持する第1断熱部22a及び第2断熱部22bとで構成されている。具体的には第1断熱部22a及び第2断熱部22bを構成する樹脂としては、ポリカーボネイト、ポリアセタール、シリコン、発泡ウレタン等を採用できる。第1断熱部22a及び第2断熱部22bは、接着剤による接着方式、超音波振動による振動溶着方式で互いに接合されている。

【0017】図1(A)から理解できる様に、セパレータ本体20と断熱部22との間には空気層22kが形成されている。空気層22kは断熱部22の内部に埋設されている。空気層22kは空気断熱層として機能できるため、セパレータ本体20側の熱が外部に放熱されることを抑制するのに有利である。図2から理解できる様に、セパレータ2はゴム製の第1シール材61及び第2シール材62で気密にシールされており、上記水素ガス等の耐漏れ性が確保されている。

【0018】図3に示す様にセパレータ2は角板状をなし、水素ガス入口34及び水素ガス出口33の他に、空気供給口70及び空気排出口71が形成されている。空気供給口70から供給された空気は、前記した第1ガス通路31を通過して空気排出口71から排出される。更にセパレータ2には、燃料電池内に冷却水を通水するための冷却水入口73及び冷却水出口74が形成されている。

【0019】図3に示す様に、第1断熱部22aは角棒状をなし、セパレータ2が対面する開口22nをもつ。第2断熱部22bは角棒状をなし、セパレータ2が対面する開口22mをもつ。第1シール材61は角棒状をなし、セパレータ2が対面する開口61nをもつ。第2シール材62は角棒状をなし、セパレータ2が対面する開口62nをもつ。図3に示す様に、ガス流出口41は第1通路形成部材4に形成されている。ガス流入口51は第2通路形成部材5に形成されている。

【0020】図2に示す様に燃料電池の積層方向の外側側には、樹脂製の電気絶縁板80を介してプレッシャプレート81(図2では積層方向の片側のみ図示)が装着されている。プレッシャプレート81は、燃料電池における積層方向の端部を構成する。図略のボルト部材が締結されると、プレッシャプレート81は燃料電池の内部の各要素に密着力を与える。従って隣設する各断熱部22は、互いに密着する。これにより各セパレータ本体20は電極板10に密着しており、電極板10に対する密着性ひいては集電性が確保される。燃料電池において積層方向の最も外側のセパレータ2のセパレータ本体20

は、電気を取り出す端子板Maとされる。この端子板Maには、図略の電気取出外部端子が設けられている。なおプレッシャプレート81で密接された各断熱部22は、燃料電池の外郭を構成するハウジングとしても機能できる。

【0021】プレッシャプレート81の供給口81uから、水素ガスが燃料電池内に供給される。図2から理解できる様に、隣設する各水素ガス入口34は互いに対面しているため、燃料電池内で水素ガスは各素子1に分配される。更に水素ガスは、ガス流入口51を通過し、セパレータ本体20で仕切られた第2ガス通路32に流入する。さらに水素ガスはガス流出口41から水素ガス出口33側に流出される。図2から理解できる様に、隣設する水素ガス出口33は互いに対面しているため、水素ガス出口33を介して水素ガスは各素子1から流出される。

【0022】この様な本実施例においても、従来技術として説明した様に、水素ガスが負極活物質として機能すると共に、酸素を含む空気が正極活物質として機能し、発電が行われる。発電の際には燃料電池の内部が熱を帯びる。以上説明した様に本実施例によれば、セパレータ2は、ステンレス鋼等を基材とする導電材料で形成されたセパレータ本体20と、セパレータ本体20の外縁部に一体に保持された断熱材料で形成された断熱部22とで構成されている。

【0023】そのため導電率が良好な導電材料でセパレータ本体20が形成されていても、セパレータ本体20の外縁部には断熱部22が保持されているため、断熱部22の断熱作用により、セパレータ2に起因する外部への放熱性が抑えられる。そのため燃料電池における温度分布のバラツキが低減され、セパレータ2からの放熱に起因する結露を抑制するのに有利である。従って燃料電池における各素子間の特性のバラツキ低減に有利である。

【0024】殊に本実施例によれば、セパレータ本体20と断熱部22との間には、空気断熱層として機能する空気層22kが配置されているため、外部への放熱性が一層抑えられる。なお上記した例では、断熱部22は、第1断熱部22aと第2断熱部22bとでセパレータ本体20の外縁部を挟持する様に一体的に接合することに

より構成されているが、これに限らず、図4に示す他の例の様に、セパレータ本体20の外縁部を包む様に断熱部22を一体成形で成形することもできる。

#### 【0025】

【発明の効果】本発明に係る燃料電池によれば、セパレータは、導電材料で形成されたセパレータ本体と、セパレータ本体の外縁部に一体に保持された断熱材料で形成された断熱部とで構成されている。そのためセパレータ本体が導電率が良好な導電材料で形成されており集電性が良好であっても、セパレータ本体の外縁部には断熱部が配置されているため、断熱部の断熱作用により外部への放熱性が抑えられる。そのため燃料電池における温度分布のバラツキが低減される。故に、セパレータからの放熱に起因する結露を抑制するのに有利ある。従って燃料電池における発電むらの低減に有利である。

【0026】本発明に係るセパレータによれば、前述同様な効果が得られる。即ち、セパレータ本体が導電率が良好な導電材料で形成されていても、セパレータ本体の外縁部には断熱部が配置されているため、断熱部の断熱作用により外部への放熱性が抑えられる。そのため燃料電池における温度分布のバラツキが低減され、セパレータからの放熱に起因する結露を抑制するのに有利ある。従って燃料電池における発電むらの低減に有利である。

【0027】請求項3に係るセパレータによれば、セパレータ本体と断熱部との間には、空気断熱層として機能する空気層が配置されているため、外部への放熱性が一層抑えられ、温度分布の低減に一層有利である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】(A)はセパレータを示す構成図であり、(B)は素子の構成図である。

【図2】燃料電池の要部構成を示す構成図である。

【図3】燃料電池の要部構成を示す分解斜視図である。

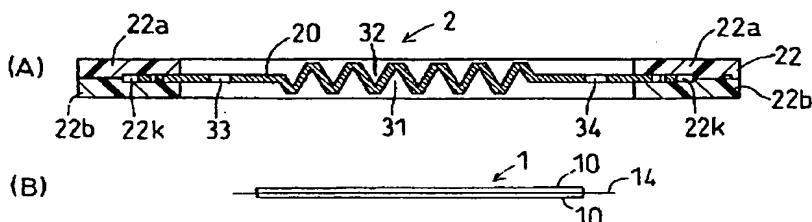
【図4】他の例に係るセパレータ本体と断熱部との境界付近を示す構成図である。

【図5】従来技術に係る要部構成図である。

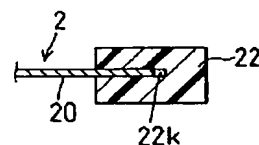
#### 【符号の説明】

図中、1は素子、10は電極板、14は電解質相、2はセパレータ、20はセパレータ本体、22は断熱部、22aは第1断熱部、22bは第2断熱部、22kは空気層、31は第1ガス通路、32は第2ガス通路を示す。

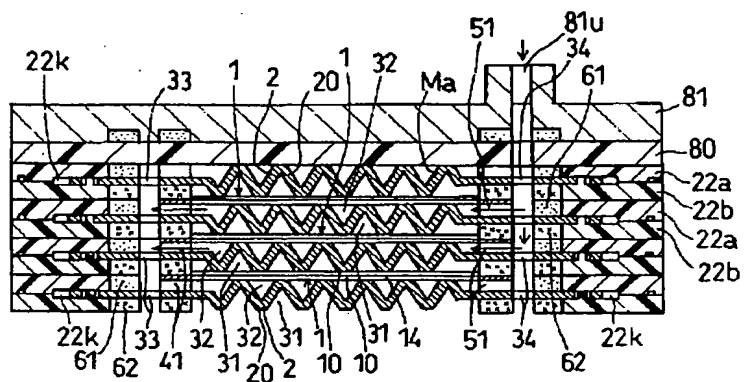
【図1】



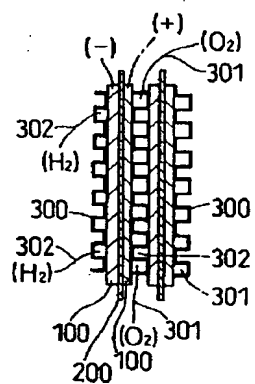
【図4】



【図2】



【図5】



【図3】

